



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103476355 A

(43) 申请公布日 2013. 12. 25

(21) 申请号 201280018645. 7

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012. 02. 01

A61B 19/00(2006. 01)

(30) 优先权数据

102011004371. 3 2011. 02. 18 DE

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013. 10. 15

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2012/051655 2012. 02. 01

(87) PCT申请的公布数据

W02012/110316 DE 2012. 08. 23

(71) 申请人 西门子公司

地址 德国慕尼黑

(72) 发明人 F. 迪劳夫 J. 赖因施克

L. 赖因施克

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 任宇

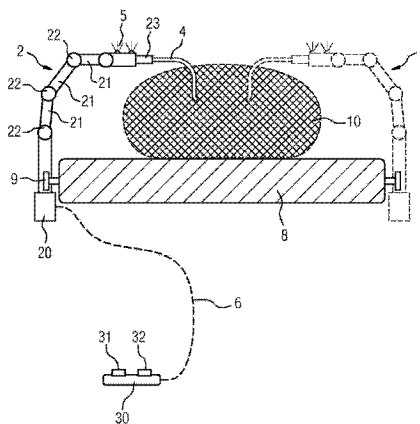
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

具有锁定功能的关节臂

(57) 摘要

本发明涉及一种用于紧固外科手术工具的关节臂。该关节臂包括至少一个可被控制的关节，该至少一个关节能切换到运动状态和锁定状态。可被控制的夹持装置能切换到打开状态和夹紧状态，以便抓持外科手术工具。借助控制单元能够接收远程控制指令，并且能将该远程控制指令转换成所述关节和 / 或夹持装置的切换过程。在具有手术台的装置内优选包括远程操作单元。



1. 一种用于紧固外科手术工具、尤其牵开器 (4) 的关节臂 (2), 具有:
  - 至少一个可被控制的关节 (22), 其中, 所述至少一个关节 (22) 能切换到运动状态和锁定状态,
  - 可被控制的夹持装置 (23), 其中, 所述夹持装置 (23) 能切换到打开状态和夹紧状态,
  - 控制单元 (20), 所述控制单元 (20) 设计用于接收远程控制指令, 并且将该远程控制指令转换成所述至少一个可被控制的关节 (22) 和 / 或可被控制的夹持装置 (23) 的切换过程。
2. 根据权利要求 1 所述的关节臂, 其中, 所述至少一个关节 (22) 设计为, 使得它在运动状态时能通过作用到被夹紧在所述夹持装置 (23) 内的所述工具 (4) 上的手动作用力而运动。
3. 根据权利要求 1 或 2 所述的关节臂, 其中, 所述至少一个关节 (22) 设计为, 使得它在锁定状态时克服至少 4 千克的拉力。
4. 根据权利要求 1 至 3 之一所述的关节臂, 其中, 所述夹持装置 (23) 设计为, 使得它在夹紧状态时克服至少 4 千克的拉力。
5. 根据权利要求 1 至 4 之一所述的关节臂, 其中, 所述至少一个关节 (22) 和 / 或夹持装置能被机电式控制, 尤其借助压电驱动器或者主轴驱动器控制。
6. 根据权利要求 1 至 5 之一所述的关节臂, 其中, 所述至少一个关节 (22) 和 / 或夹持装置被电控 - 气动锁定和 / 或能够夹紧, 尤其是借助能电动地开关的压缩空气阀。
7. 根据权利要求 1 至 6 之一所述的关节臂, 其中, 所述控制单元 (20) 通过数据连接装置与操作单元 (30) 连接, 其中, 所述操作单元 (30) 具有至少一个脚踏式开关 (31), 并且其中所述数据连接装置设计为电缆连接 (6) 或者无线连接装置 (7)。
8. 根据权利要求 1 至 7 之一所述的关节臂, 其中, 所述控制单元设计用于接收声学远程控制信号, 尤其是语音指令。
9. 根据权利要求 1 至 8 之一所述的关节臂, 其中, 所述控制单元 (20) 通过数据连接与运动传感器单元连接, 其中, 尤其是基于摄像机的运动传感器单元设计用于根据使用者的姿势产生远程控制指令。
10. 根据权利要求 1 至 9 之一所述的关节臂, 其中, 所述关节臂具有至少一个用于显示所述至少一个关节 (22) 和 / 或夹持装置 (23) 的状态的光学显示装置 (5)。
11. 一种具有至少两个根据权利要求 1 至 10 之一所述的关节臂 (2) 的装置, 其中, 所述至少两个关节臂 (2) 中的每一个能单独地被选择和激活。
12. 根据权利要求 11 所述的装置, 其中, 所述操作单元 (30) 具有至少另一个用于选择和激活所述至少两个关节 (2) 的脚踏式开关 (32)。
13. 根据权利要求 11 或 12 所述的装置, 所述装置具有用于检查对象 (10) 的病床 (8)。
14. 根据权利要求 11 至 13 之一所述的装置, 所述装置具有至少另一个光学显示装置 (5), 用于显示所述至少两个关节臂 (2) 中的一个是否被选择和激活并且哪一个被选择和激活。

## 具有锁定功能的关节臂

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于紧固外科手术工具的关节臂。此外,提供一种具有多个根据本发明的关节臂的装置。

### 背景技术

[0002] 在外科手术辅助系统领域,例如在腹部内或者胸部内的典型、非最小化侵入式外科手术中,在此越来越多地通过技术辅助系统来代替医学技术人员,此处由于人注意力不集中或者疲劳会干扰手术,并且会使得外科手术复杂化。例如,紧固在手术过程中所使用的伤口拉钩,使得伤口保持打开。在手术期间必须保持在固定位置上的其他外科手术工具也优选被机械式紧固,并且不被医学技术辅助人员拿着。

[0003] 目前为止已知的保持系统局限于不同实施方式的机械式保持装置,例如具有简单的机械式夹具和关节的杆和板,以及具有能锁定的关节的连杆。例如该关节也被压缩空气所锁定。为了使用这种机械式保持装置,使用者必须用双手操纵该装置。这种双手操纵既需要定位伤口拉钩,还需要例如通过螺栓锁定关节,或者操作压缩空气按钮。较差的操纵性限制了特别用于外科手术的应用。特别不利的是,为了操纵不同的保持设备还需要其他的辅助人员。

### 发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题在于,提供一种改进的用于紧固外科手术工具的设备,其能够非常简单地和独立地被手术医生操作。本发明的另一个技术问题是,提供一种用于装配根据本发明的用于外科手术的设备的装置。

[0005] 所述技术问题通过根据权利要求 1 的关节臂和通过根据权利要求 11 所述的具有关节臂的装置所解决。所述关节臂和装置的有利设计方案由各从属权利要求给出。

[0006] 根据本发明的关节臂具有至少一个可被控制的关节,其中,这种关节能切换到运动状态和锁定状态。此外,关节臂具有可被控制的夹持装置,其能切换到打开状态和夹紧状态。关节臂还具有设计用于接收远程控制指令的控制单元。此外,控制单元设计用于将该远程控制指令转化为所述至少一个可被控制的关节和 / 或可被控制的夹持装置的切换过程。因此,根据本发明的关节臂特别适合用于紧固外科手术工具,尤其牵开器。根据本发明的关节臂具有这样的优点,即通过远程控制指令使得接触关节臂或者任意关节臂部段是多余的。关节臂或被夹紧的工具的定位例如这样手动进行:通过移动该工具间接地移动关节臂。为此,关节臂例如设计为,使得关节在移动状态下通过手动的力作用在夹持装置内的被夹紧的工具上能移动。通过在工具上的手动的力作用足够使得整个关节臂移动,不需要使用者接触除了无菌的工具之外的触碰点,由此使得在外科手术中的应用很大程度上被简化了。

[0007] 除了简化对根据本发明的关节臂的操作外,单手操作还有其他的优点,即不必使得整个关节臂是无菌的。借助根据本发明的关节臂可以将工具固定在保持装置内,而不用

使用者在此操作保持装置或者开关装置。唯一的接触点在外科手术工具上,其为了使用不言而喻的在任何情况下都必须是无菌的。

[0008] 也就是说,根据本发明的关节臂的特征在于,在关节臂上或者在夹持装置上本身不用设置按钮,并且不用这种操作(其中必须握住或者接触关节臂的一些部分)。定位尤其单手地通过在外科手术工具上的唯一接触点自己进行和通过远程操作设备(例如脚踏式开关、语音控制信号或者运动控制信号)进行操作。

[0009] 根据本发明的关节臂还具有至少两个可远程操作的功能。第一功能是固定和松开用于待固定的外科手术工具的抓持设备或夹持装置或者预紧设备。通过这种功能,也可打开和关闭夹持装置。第二功能涉及固定和松开至少一个关节臂的关节。通过这种功能,可以松开,即可移动地打开或者锁定关节臂的该关节或者多个关节。在有利的实施方式中,还能够相继地固定或者松开多个在关节臂内的关节。

[0010] 所述功能例如通过开关或者按键来实现。尤其该功能通过操作单元的脚踏式开关来实现。对于每个功能能够设置自己的按键。但是,可选地能够这样装配和编程单独的按键,使得通过对该按键的操作选择各功能。例如能够通过一次操作激活功能 1 和通过两次操作,即通过双击激活功能 2。优选关节臂的选择的功能通过独立的按键来实现。

[0011] 此外,关节优选设计成,使得该关节在锁定状态下克服至少 4 千克的拉力。这具有这样的优点,可避免由于在关节臂上的碰撞而使工具无意地运动或者移动。该关节臂的特征在于,其在运动状态下可非常容易地运动,从而使得只在被夹紧的工具上的手动的力作用就足够使该工具定位,但是关节在锁定状态下具有足够的稳定性,以便不会使得被夹紧的工具出现不希望的运动。该锁定机构尤其是如此稳定,使得通过在关节臂的位置上无意的碰撞不会导致工具位置的改变。

[0012] 代替在预紧的工具上的手动操作关节臂,还能将关节臂设计为机器臂。在这种变型方案中,每个具有自己的驱动装置的关节能够不用外部作用力而被调节。但是,手动操作在有限空间和成本方面具有优势。

[0013] 在关节臂有利的设计方案中,夹持装置还可设计为,使得其在夹紧状态下能够克服拉力的最小值,例如大小为 4 千克的临界值。这具有这样的优点,夹持装置有助于在锁定状态下整个关节臂的稳定性。

[0014] 根据本发明的关节臂能够除了伤口拉钩外还可用于紧固内窥镜、专业灯和其他用于外科手术的工具和辅助器件。特别对于用于紧固伤口拉钩的使用,锁定必须能够克服明显的反作用力,该反作用力在维持手术开口时出现。

[0015] 在关节臂有利的结构设计中,关节和 / 或夹持装置能被机电式控制。关节或者夹持装置的这两种状态尤其通过压电驱动装置或者主轴驱动装置来实现。也就是说,该关节例如通过压电箔或者压电堆被机电锁定或者松开。该夹持装置例如通过主轴驱动装置被打开和关闭。这具有这样的优点,通过控制单元能够向一个或多个关节和 / 或夹持装置发送电信号。

[0016] 在关节臂的另一种有利的设计方案中,关节或者夹持装置被电控 - 气动锁定或者夹紧。这例如通过可电动开关的压缩空气阀实现。这对于外科手术是特别有利的,因为在手术室内存在压缩空气。

[0017] 关节臂的关节以及夹持装置的锁定和松开功能还尤其可电动地实现。例如,这能

够纯电动地通过电动机来实现。对此,压电箔、压电堆或者主轴驱动例如是适合的,并且特征在于精确和快速。锁定功能和松开功能还能够可选地借助压缩空气来实现。这还能够通过电动阀来实现远程控制。因为在手术室内可保证压缩空气的供应,所以这种实施方式是成本低廉的。

[0018] 关节臂的控制单元能够以不同的方式获得远程控制指令。优选存在与操作单元的数据连接。在此,操作单元优选通过电缆连接与控制单元连接。操作单元可选地能够与控制单元无线地通讯。操作单元尤其具有至少一个脚踏式开关。这具有这样的优点,即对于使用者的控制指令不必操作手动开关,尤其即使在外科手术中也满足无菌要求。

[0019] 控制单元可选地设计为,使得它能够接收声音远程控制信号。这能够尤其是语音指令。这种设计方案具有这样的优点,使用者能够给出非常简单的语音指令,而不必注意脚踏式开关。

[0020] 用于操作单元的另一种可选方案是运动传感器单元。这种单元通过数据连接装置与控制单元连接。这种运动传感器单元尤其是基于摄像机的运动传感器单元。借助运动传感器单元能够根据使用者的姿势发出远程控制指令。这种实施方式具有的优点是,非常简单地直观地操作关节臂,而不需要触碰关节臂。

[0021] 用于运动控制的基于摄像机的方法能够对姿势和/或眼球运动起反应。优选这种运动控制通过姿势来实现。激活的关节臂尤其能够通过单个关节上或者在夹持装置上的指示(Deuten)来调控。关节臂的选择或激活过程还能够通过在关节臂上的指示来实现,但优选它可通过按键实现避免在外科手术期间无意的激活。摄像机监视装置能够例如集成在手术灯内。在激活关节臂时,对图像序列的评价尤其自动地进行。在基于运动传感器的远程控制中,关节设备和夹持装置的状态通过例如LED显示器来显示是特别有利的。

[0022] 因此,在关节臂的另一种有利的设计方案中,该关节臂具有至少一个光学显示装置。该光学显示装置用于显示关节和/或夹持装置的状态。例如,对于每个关节和夹持装置包括一个自己的显示器。这能够例如以LED显示器的形式来实现。激活的LED尤其显示关节被激活的状态,即关节的运动状态,并且关闭的LED显示锁定的关节。在夹持装置上激活的LED例如显示夹持装置被打开。在夹持装置上关闭的LED例如显示夹持装置的关闭或夹紧状态。

[0023] 根据本发明的关节臂尤其通过配属保持件例如固定在手术台的长边之一上。关节臂可选地可以固定在独立的支架上。例如,关节臂还能够是完整的手术辅助机器人的一部分,在两种情况下可以将支架或者机器人装配在底板上或者天花板上。

[0024] 有利地相互安置至少两个根据本发明的关节臂。该关节臂例如设置在病床上,例如在用于外科手术的手术台上。在此,该装置的特征在于,两个关节臂中的每一个能够是单独选择的和激活的。也就是说,为了调控在关节臂上的关节和夹持装置,必须首先选择和激活相应的关节臂。这具有这样的优点,单个的使用者不必同时注意两个关节臂的定位或者锁定。关节臂有利地不是同时,而是总是时间上相继激活地定向,和装配必要的外科手术工具。

[0025] 在具有多个关节臂的装置中,实现另一种远程操作功能:激活关节臂。也就是说,为了使用夹持装置和关节的第一和第二功能,首先必须选择与激活功能相关的关节臂。只有在激活的或被选择的关节臂上用于松开和固定夹持装置和用于松开和锁定关节的功能

才起作用。

[0026] 在该装置有利的设计方案中,操作单元包括至少一个其他的脚踏式开关。这种另一个脚踏式开关用于选择和激活关节臂。也就是说,通过第一脚踏式开关来选择和激活关节臂,然后通过第二脚踏式开关才锁定和松开关节臂的关节和 / 或打开或夹紧夹持装置。

[0027] 在本发明的另一种有利的设计方案中,关节臂的装置包括用于检查对象的病床。根据本发明的装置特别适合在外科手术中用于紧固伤口拉钩,其中,病人躺在病床上。

[0028] 在装置的另一种有利的设计方案中,包括至少一个其他的光学显示装置。这种光学显示装置用于显示是否选择和激活关节臂中的一个,如果为是,显示选择和激活了哪个关节臂。这具有这样的优点,对于使用者总是在他工作区域内很清楚的、显而易见地显示关节臂、关节和夹持装置处于何种状态,而他不必注意控制单元或者操作单元。

[0029] 对于在外科技术中的应用,这种类型的关节臂用于多个工具和辅助器件,如摄像机、灯。相应的,具有多个关节臂的装置是有利的。关节臂的时间上相继在其位置上的逐一激活,用于在手术室内的有利的操纵,并且通过单个使用者简化了操作。因此,通过对关节臂的连续操作也可减少按键或功能的数量。但出于视线和简化操作性的原因,在关节臂上的显示器是有利的。灯光显示其或以 LED 的形式能够显示激活的调控,即对关节臂的选择。对于多个关节臂,总是设置一种状态也是有利的,其中没有选择一个关节臂。用于关节和夹持装置的另一种功能能够通过关节臂上的其他的 LED 灯来显示。这种松开锁定或松开夹紧的状态能够通过一个 LED 通过开 - 关 - 状态来显示,或者通过尤其不同颜色的两个 LED 灯来区分。

[0030] 为了保证关节臂用于外科手术的应用,尤其集成不同的安全功能:例如在电压消失的情况下保证锁定关节臂和夹紧夹持装置。为了手动紧急去锁,例如在所有关节上设置手动解锁装置。例如也可手动地将整个关节臂从其固定位置松开,例如从病床上、从独立支架上或者从机器人上松开。在压缩空气驱动关节臂中,设置紧急解锁功能。

[0031] 尤其能够在夹持装置内或在夹持装置和与其连接的关节臂部段之间的连接件内集成拉力传感器。该拉力传感器能够测量和显示作用在关节件上的拉力。能够设置和电子地存储临界值,其超过临界值时发出警告。该警告信号可以是光信号或者声音信号。尤其能够预设这种使用者的拉力临界值,并且相应地根据夹紧的工具或根据进行的手术来调整。

[0032] 但是,在夹持装置中还能够设置用于识别被夹紧的外科手术工具的器件。在自动识别外科手术工具的情况下能够存储与工具类型有关的临界值。

[0033] 首先,对关节臂的操作还包括通过选择功能和激活功能对关节臂的选择。为此,例如操作第一脚踏式开关。然后,通过第二脚踏式开关操作,即首先打开夹持装置,从而操作者能够将合适的工具导入夹持装置内。通过脚踏式开关打开夹持装置没有必要触碰该夹持装置。如果操作者将外壳手术工具放入夹持装置内,他也能够不必去触碰该夹持装置,而是通过再次操作脚踏式开关或者通过松开脚踏式开关来关闭夹持装置。在关闭夹持装置的情况下,外科手术工具与关节臂机械式刚性连接。例如,锁定和松开关节或者打开和闭合夹持装置能够通过一次和两次操作脚踏式开关或者通过保持和放开脚踏式开关来实现。如果操作者握紧被夹紧的工具并且操作第三脚踏式开关或者激活第三功能,则松开在关节臂上的关节,并且操作者能够将工具放置在期望的位置上。例如,伤口拉钩被导入伤口内,并且按照要求的打开伤口。通过导引伤口拉钩本身也会使得与该伤口拉钩通过夹持装置刚性连接

的关节臂一起运动,而使用者不必在任何位置或者任何时间上触碰该伤口拉钩。如果将工具放到了期望的位置上,则通过重新操作脚踏式开关或者通过松开脚踏式开关能够锁定关节,或者也通过第一功能,即关节臂的选择功能去激活该关节臂,因此保持装置的所有关节也都处于锁定状态。然后,将工具固定在其位置上。为了移除伤口拉钩,使用者能够按照相反的次序来操作,并且必须还是只握住工具。

### 附图说明

[0034] 本发明的实施方式以示例性方式结合图 1 至 3 的附图来描述:

[0035] 图 1 示出两个根据本发明借助电缆连接的在病床上用作操作件的关节臂的侧面图,

[0036] 图 2 示出在病床上借助无线数据连接的用作操作件的关节臂的另一种侧面图,和

[0037] 图 3 示出在外科手术中使用的具有三个根据本发明的关节臂的装置。

### 具体实施方式

[0038] 在图 1 所示本发明的实施方式中,在病床 8 的侧面安设附加保持装置 9,关节臂 2 可固定在该附加保持装置上。关节臂 2 能够被安设在病床 8 的两侧,但是优选只安设在一侧。例如在最下部的关节臂部段 21 的高度方向上将该关节臂 2 安装在附加保持装置 9 上。在病床 8 上能够定位检查对象 10。例如,要进行外科手术的病人能够躺在该病床 8 上。关节臂 2 由 4 个关节臂部段 21 组成,它们通过关节 22 相互连接。关节 22 能够是铰链关节或者球窝关节。关节臂 2 从病床 8 的侧向朝向高度方向突出,并且能够在检查对象 10 上方弯曲或者偏转。在最上部的关节臂部段 21 之后,通过另一个关节 22 固定夹持装置 23。该夹持装置 23 能够容纳和夹紧在图中表示为外科手术工具 4 的牵开器 4。夹持装置 23 也可作为用于外科手术工具 4 的一种夹具。如果如图 1 和图 2 所示借助夹持装置 23 固定所谓的伤口拉钩,则该夹紧连接装置必须克服至少 4 千克的拉力。对于关节 22 也一样。为了将伤口拉钩或者外科手术工具保持在固定位置,关节臂 2 必须能够在定位后被固定。即,对于关节臂 2 的定位,关节 22 必须是可运动的。在关节臂 2 定位后必须锁定关节 22,并且能够克服拉力的某一临界值。因此,关节 22 以及夹持装置 23 分别具有锁定机构。例如,关节 22 和夹持装置 23 的锁定机构可机电式的或者气动式的实现。

[0039] 在关节 22 运动的情况下,该关节可特别灵活地运动,从而关节臂 2 的使用者通过移动工具 4 能够定位被夹紧的工具 4。不需要抓或者接触关节臂 2。该作用力直接地从移动的工具传递到关节臂 2 上。然后通过对关节 22 的锁定实现将工具固定在希望的位置上。关节臂 2 的这种运动的明显优点在于完全不必接触或者抓关节臂 2 的部段 21,因此这些部段不必是无菌的,这对于外科手术是必要的。被置入的伤口拉钩 4 或者其他外科手术工具在外科手术中必须对于使用者无论如何都是无菌的,因此使用者 A1 例如外科医生能够抓该无菌区域。由于用于定位的关节 22 的灵活性,关节 22 的锁定必须可靠地紧固在指定位

[0040] 为了锁定还不必接触关节臂 2,这将进行远程操控地进行。为此,在关节臂 2 上存在控制单元 20。这种控制单元 20 例如输出用于锁定或者松开关节 22 的控制信号。夹持装置 23 的打开和抓持也通过控制单元 20 来实现。该控制单元 20 能够以不同的方式获得远

程控制指令。例如在图 1 中所示,控制单元 20 通过导线 6 与操纵单元 30 连接。这种操纵单元 30 例如这样地安装在病床 8 下方,使得使用者 A1,例如外科医生可以操纵安装在操纵单元 30 上的脚踏式开关 31、32。因此,为了锁定和松开关节 22 以及打开和闭合夹持装置 23,省去接触关节臂 2 或者用手操纵开关的必要性。该关节臂 2 能够相应地通过唯一的接触部位定位在无菌工具 4 上。

[0041] 控制单元 20 发出用于控制关节 22 或者夹持装置 23 指令的另一种可能性是无线的数据连接 7,如图 2 所示。在此,也在病床 8 下方安置具有脚踏式开关 31、32 的操纵单元 30,该操纵单元 30 通过脚踏式开关产生的远程控制指令,例如通过无线连接传递到控制单元 20 上。

[0042] 替代操纵单元 30,控制单元 20 也能够接收声音指令,例如语音指令。可选地,在病床 8 上方安装摄像监视器,接收手势指令和将其转换为远程控制指令并且传递到控制单元 20。

[0043] 图 3 示出根据本发明的关节臂的布置,正如该布置例如能够用于外科手术一样。检查对象 10 或病人能够躺在病床 8 上。使用者 A1、A2 例如是外科医生。此外,示出手术机器人 85,其能够从存放架 83 中取出外科手术的工具有 4,或者将使用过的外科手术工具有 4 放回到另一个存放架 84 中。手术机器人 85 也能够用于够到和取下在预设的存放架 81、82 内的医学上的一次性用品。病人 10 被手术盖布 11 所遮盖。在病床 8 的侧面安装 3 个关节臂 2。优选将关节臂 2 安装在病床 8 的一侧,以便该关节臂 2 不妨碍使用者 A1。首先,在病床 8 的高度上存在关节臂 2 的控制单元 20。首先,关节杆部段 21 从此处向高度方向伸出,并且然后伸在病人上方。关节杆 2 用于保持伤口拉钩或者外科手术工具有 4 的使用与外科手术助理相比是有利的,因为不会出现保持者尤其在多个小时的外科手术时的疲劳现象或者注意力不集中。



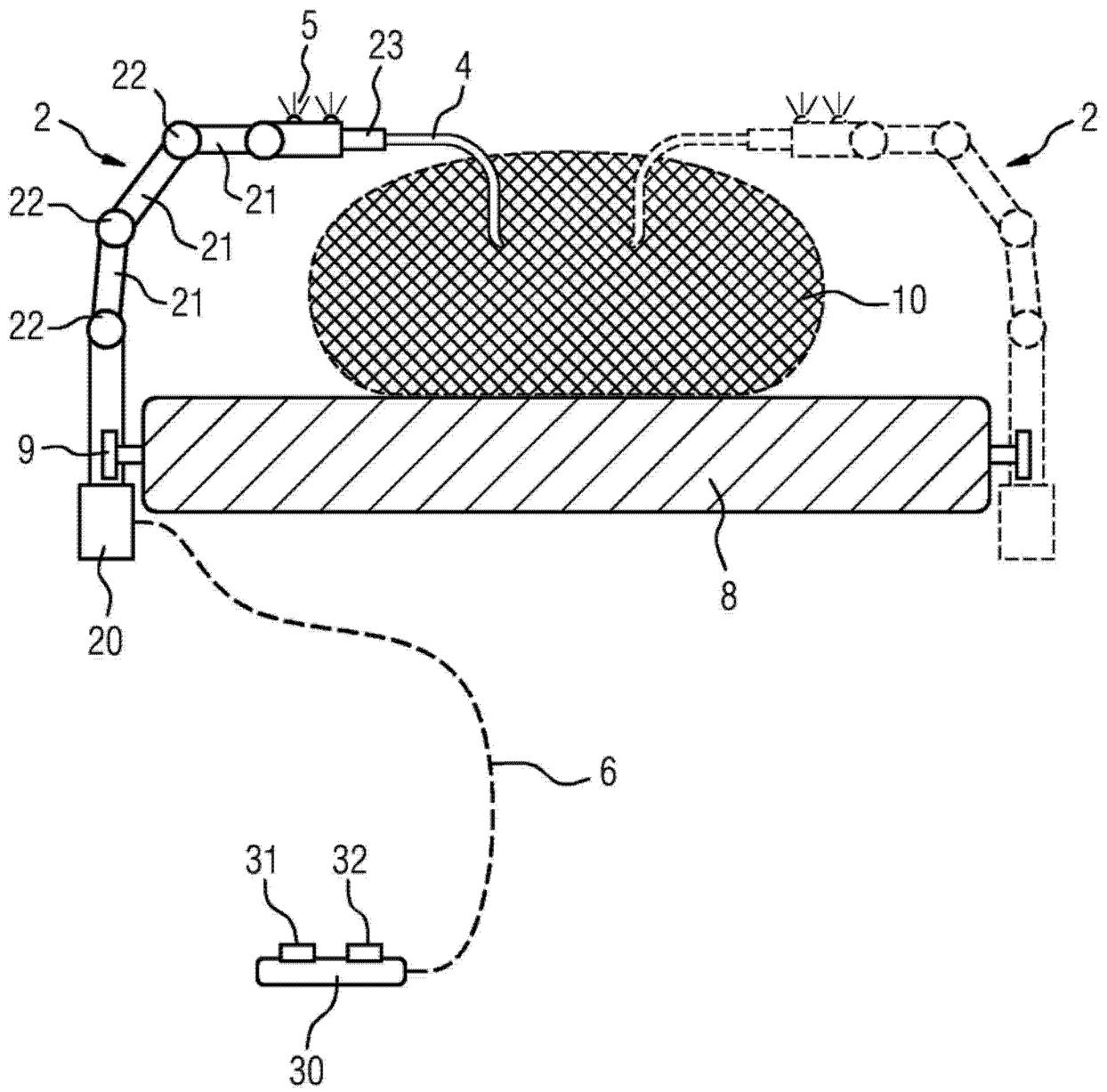


图 1

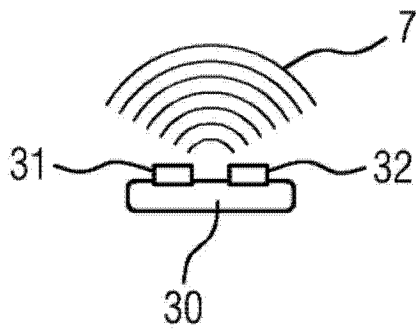
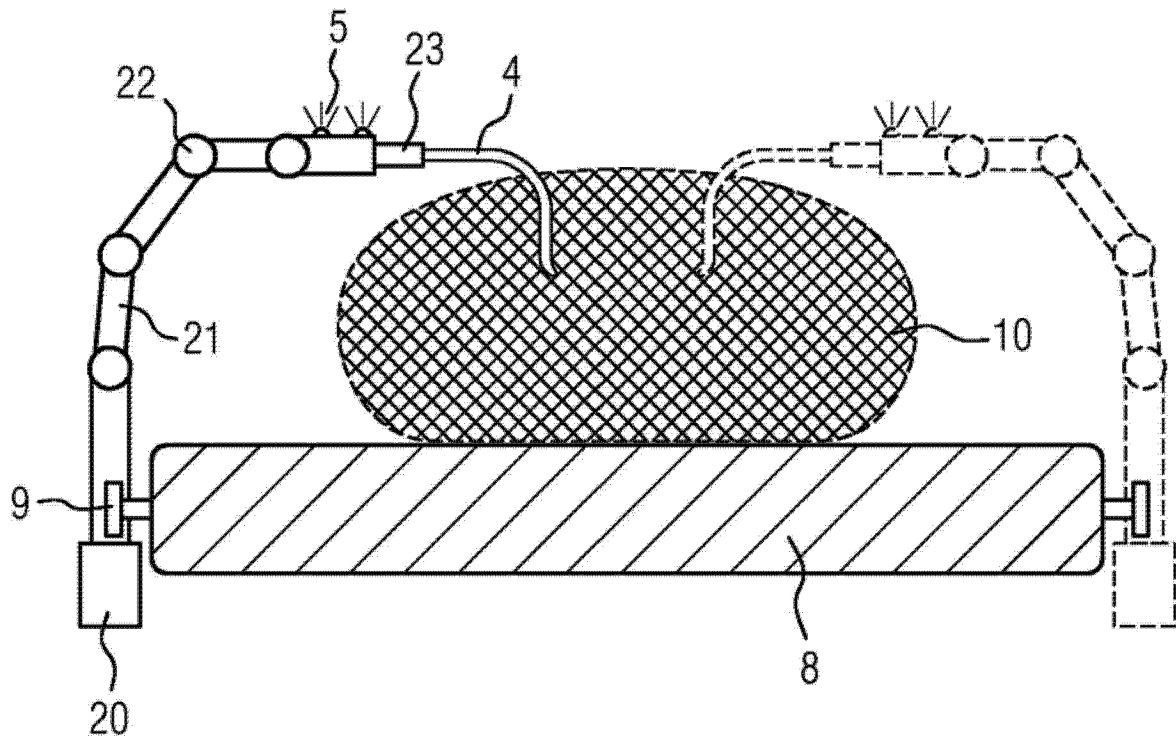


图 2

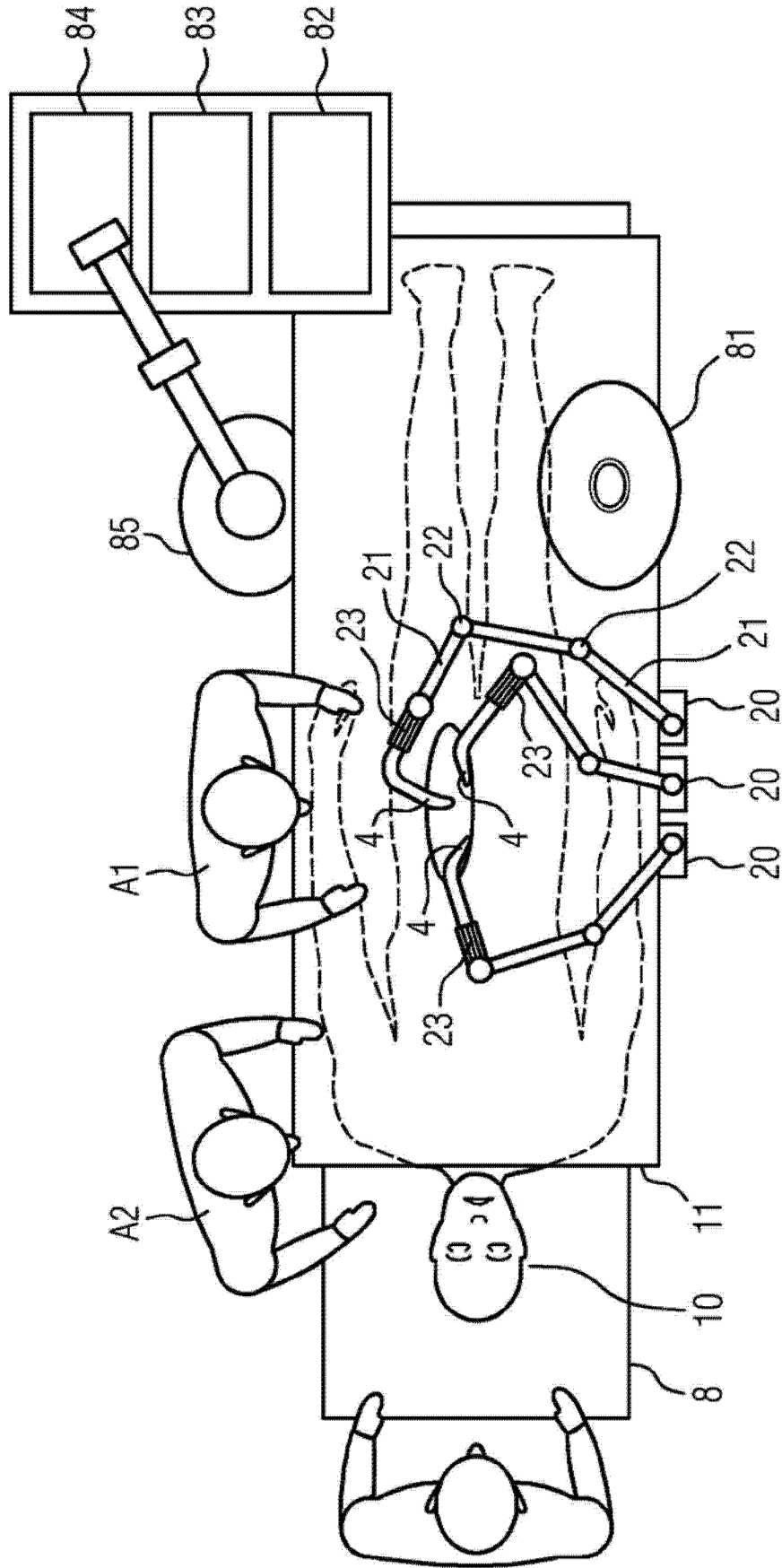


图 3